

明細書

基板処理装置

<技術分野>

本発明は、半導体ウエハなどの基板の表面処理を行うための基板処理装置に関する。

<背景技術>

従来、半導体ウエハ、液晶表示装置用基板などの表面に、洗浄や研磨等の処理を行う場合は、基板面に加わる処理具たとえばノズルや洗浄ブラシの圧力を精密に保持させる必要がある。

このため、図2に示すように、基板1に対向する洗浄具31を備えた揺動アーム32と、この揺動アームを操作する揺動モータ33を取り付けたブラケット34を備え、このブラケット34を昇降装置たとえばボールネジ35を介してサーボモータ36により昇降させ、洗浄具31を所定の高さに移動させており、洗浄具31の高さ位置に応じた設定値をコントローラに入力してサーボモータ36の回転数を演算し、演算値に応じて回転させ、その回転数をロータリーエンコーダ37で検出してコントローラにフィードバックさせ、洗浄具31を設定した高さに移動させるようにしている。(特開平11-283950号参照)

また、洗浄ブラシを昇降させてウエハとは別の位置に設けた圧力センサに接触させ、昇降移動させて基本圧力になったときの高さと、圧力センサの位置と実際の基板設置面との高さの差を加減することによって洗浄ブラシを基板に対向させるときの高さを検出し、洗浄ブラシの回転モータを含む全体を前記検出した高さ

まで昇降させ、基板に所定の基本圧力を加えるようにしている。(特開平10-135167号参照)

このように、従来の基板処理装置における処理具たとえば洗浄ブラシの位置や圧力を調整する昇降移動は、エアシリンダやサーボモータで処理具を備えたブラケット全体を昇降させ、その移動量を検出してフィードバックすることにより設定値に合わせて処理具を基板面に接触させるようにしており、接触圧力を調整するための高さ調節も同様にブラケット全体の昇降で行われている。

しかるに、処理具や揺動アームなどを支持する全体の装置は、重量が大きくなるだけでなく、機構上の各部のギャップやバックラッシュが累計され、制御の遅れや誤差を生じやすく、フィードバック制御を行っても、基板面との間隔や基板に加える圧力の精密な調整が困難であった。

そこで、本発明は、処理具全体を所定の高さに移動させる昇降装置と、処理具の圧力を調整保持する操作軸の上下動装置とを別個に備え、基板と処理具との接触圧を精密かつ容易に微調整し保持できるようにすることを目的とする。

<発明の開示>

上記目的を達成するため、本発明は、基板の表面に所定の圧力を保持して洗浄などの処理を行う処理具と、この処理具を取り付けた操作軸と、この操作軸を支持したブラケットと、このブラケットを揺動可能に支持する取付枠と、この取付枠を昇降移動させる昇降装置を備えた基板処理装置において、前記処理具を取り付けて回転する前記操作軸を前記ブラケットに上下動できるように設け、前記操作軸を回転方向にのみ自由に支持する保持部材と、前記保持部材に連結して前記操作軸にトルクを加えるサーボモータを備え、前記サーボモータのトルクによって前記処理具と前記基板との接触圧力を調整するようにしている。

なお、前記サーボモータが、操作軸を含めた処理具の重量と、所定の接触圧力(重量)との差に応じたトルクを操作軸に加えるようにし、前記操作軸は、回転

用モータの重量が加わらないようにピン接手を介して回転用モータ軸に連結され、回転方向にのみ自由に支持する保持部材を備え、前記保持部材に連結して操作軸にトルクを加えるサーボモータを設けている。

このように本発明は、取付枠全体を昇降移動させる昇降装置とは別に、処理具を取り付けた操作軸を上下動できるように支持させ、操作軸を回転方向にのみ自由に支持する保持部材と、保持部材に連結したサーボモータを設け、このサーボモータのトルクで操作軸の重量を相殺して、操作軸が所定の圧力に対応する重量で基板と接触するようにしている。このため、処理具を常に所定の圧力で基板面に接触させることができ、基板チャックの回転により基板の上面位置が変動しても、操作軸が常に一定の圧力で基板面との接触状態を保持する。

また、サーボモータのトルクを調整することによって、接触圧力をたとえば1グラム単位でも正確な調整ができ、操作軸の重量が小さいので迅速かつ精密な圧力調整を行い得るなどの効果がある。

また、取付枠全体の位置を所定位置に厳密に移動させる必要がなく、昇降装置とその操作を簡単にすることができる。

なお、操作軸をピン接手を介して回転用モータに連結し、回転用モータの重量が操作軸に加わらないようにすることにより、操作軸に加えるトルクを軽減させてサーボモータを小型にし、調整を容易に行うことができる。

<図面の簡単な説明>

図1は、本発明の実施例の概略構成を示す側断面図である。

図2は、従来の構成例を示す概略の側面図である。

なお、図中の符号、1は基板、2は基板チャック、3は処理具、4は操作軸、5はエアーベアリング、6は保持部材、7は連結耳、8は回転用モータ、9はピン接手、10はブラケット、11はサーボモータ、12は連結アーム、13は取付枠、14は揺動モータ、15は昇降装置である。

＜発明を実施するための最良の形態＞

以下、本発明の実施例について図を参照して説明する。

図 1 において、1 は基板で基板チャック 2 に取り付けられている。3 は処理具で、たとえば洗浄ブラシ、4 は処理具 3 を取り付けした操作軸、5 はエアーベアリング、6 は操作軸 4 を保持する保持部材で、操作軸 4 を回転方向は自由に、軸方向は一体に移動するように保持している。7 は保持部材側面に設けた連結耳、8 は操作軸の回転用モータで、操作軸 4 をピン接手 9 により軸方向に若干の移動ができるように連結し、操作軸 4 に回転用モータ 8 の重量が加わらないようにしている。10 は操作軸 4 や回転用モータ 8 などを取り付けたブラケット、11 はブラケット 10 に設けたサーボモータで、励磁電流に対して出力トルクを直線的に変化させるトルクモータを用いている。12 は一方端をサーボモータ 11 の軸に固定し、他方端を前記連結耳 7 にピン結合させた連結アーム、13 は取付枠で、ブラケット 10 を揺動させる揺動モータ 14 を備え、昇降装置 15 で昇降移動される。

昇降装置 15 たとえばネジ軸により、取付枠 13 を所定位置のストッパー（図示していない）まで下降させて、処理具たとえば洗浄ブラシ 3 を基板 1 の上面の対向位置に移動させる。この移動は、従来のように、昇降装置のサーボモータをロータリーエンコーダの検出信号で設定値に一致させ、基板 1 に対して処理具 3 を所定の位置に正確に移動させるようにする必要はなく、操作軸 4 の上下動の範囲内であればよい。

処理具 3 を含む操作軸 4 は、エアーベアリング 5 で支持させ、回転用モータ 8 とはピン接手 9 で分離させており、操作軸 4 は保持部材 6 を介してサーボモータ 11 に連結されている。サーボモータ 11 を処理具 3 を含む操作軸 4 の重量 G から所定の接触圧力に対応する重量 g を差し引いた値 $(G - g)$ に応じた励磁電流で励磁することにより、保持部材 6 を介して操作軸 4 にトルク $(G - g)$ が操作軸 4 を引き上げる方向に加えられ、操作軸 4 の重量 G からトルクに対応する重量 $(G - g)$ が差し引かれ、操作軸 4 の下降方向へ作用する重量は g になる。この

ため、処理具 3 は操作軸 4 の重量 g で下降して基板 1 に重量 g に対応する所定の圧力で接触保持される。

このサーボモータ 11 の制御は、コントローラに、操作軸 4 の重量 G と、所定の接触圧力 g を設定値として入力し、出力トルクが $(G - g)$ になるように励磁電流を演算してフィードバック制御を行えばよい。

このように、操作軸 4 にサーボモータ 11 のトルクを加えることによって、操作軸 4 の重量が相殺され、所定の圧力値に対応した重量に保持されており、基板 1 に所定の圧力で接触させることができ、基板位置が変動しても、常に接触圧を一定に保持させる。

なお、洗浄時は洗浄液が処理具 3 と基板 1 との間に流入して微小な間隙を生じるが、この場合でも洗浄液の膜を介して接触圧力が保持される。

また、操作軸 4 を回転用モータに直結し、回転用モータ 8 の重量を含むようにすることもできるが、処理具に過大な重量が加わるので、図 1 の実施例では、操作軸 4 と回転用モータ 8 とをピン接手 9 で軸方向に若干の移動ができるように連結させており、操作軸 4 と回転用モータ 8 が分離され、処理具 3 を含む操作軸 4 の重量を軽減して、サーボモータ 11 のトルクを小さくすることができる。

<産業上の利用可能性>

以上説明したように、本発明によれば、取付枠全体を昇降移動させる昇降装置とは別に、処理具を取り付けた操作軸を上下動できるように支持させ、操作軸を回転方向にのみ自由に支持する保持部材と、保持部材に連結したサーボモータを設け、このサーボモータのトルクで操作軸の重量を相殺して、操作軸が所定の圧力に対応する重量で基板と接触するようにしているので、処理具を常に所定の圧力で基板面に接触させることができ、基板チャックの回転により基板の上面位置が変動しても、操作軸が常に一定の圧力で基板面との接触状態を保持することができる。

また、サーボモータのトルクを調整することによって、接触圧力をたとえば1グラム単位でも正確な調整ができ、操作軸の重量が小さいので迅速かつ精密な圧力調整を行い得るなどの効果がある。

また、取付枠全体の位置を所定位置に厳密に移動させる必要がなく、昇降装置とその操作を簡単にすることができる。

なお、操作軸をピン接手を介して回転用モータに連結し、回転用モータの重量が操作軸に加わらないようにすることにより、操作軸に加えるトルクを軽減させてサーボモータを小型にし、調整を容易に行うことができる。

請 求 の 範 囲

1. 基板の表面に所定の圧力を保持して洗浄などの処理を行う処理具と、この処理具を取り付けた操作軸と、この操作軸を支持したブラケットと、このブラケットを揺動可能に支持する取付枠と、この取付枠を昇降移動させる昇降装置を備えた基板処理装置において、

前記処理具を取り付けて回転する前記操作軸を前記ブラケットに上下動できるように設け、前記操作軸を回転方向にのみ自由に支持する保持部材と、前記保持部材に連結して前記操作軸にトルクを加えるサーボモータを備え、前記サーボモータのトルクによって前記処理具と前記基板との接触圧力を調整することを特徴とする基板処理装置。

2. 前記サーボモータが、前記操作軸を含む前記処理具の重量と、所定の接触圧力（重量）との差に応じたトルクを前記操作軸に加えるようにしたことを特徴とする上記発明 1 記載の基板処理装置。

3. 前記操作軸が、回転用モータの重量が加わらないようにピン接手を介して回転用モータ軸に連結され、回転方向にのみ自由に支持する保持部材を備え、前記保持部材に連結して前記操作軸にトルクを加えるサーボモータを設けることを特徴とする上記発明 1 または 2 記載の基板処理装置。

図 1

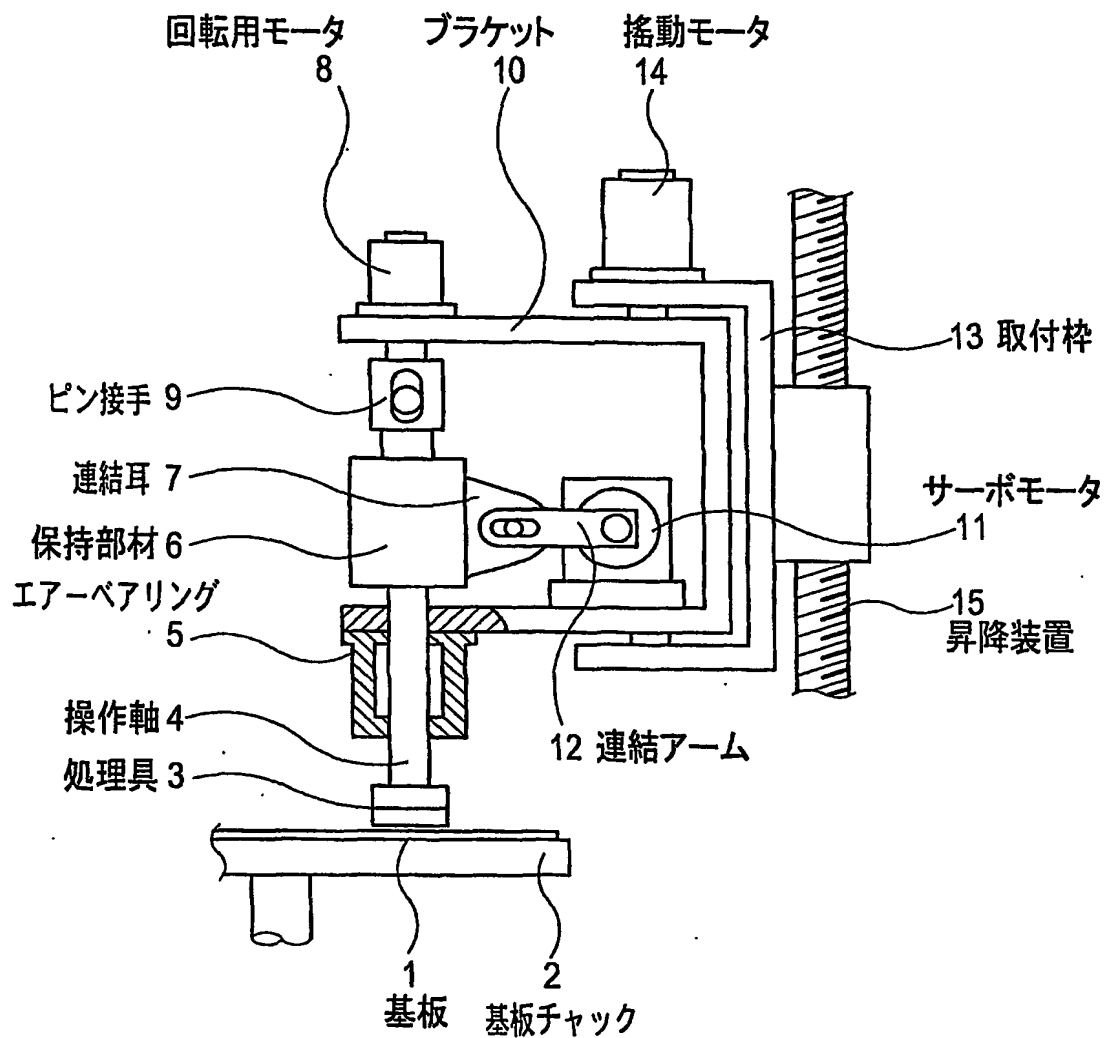
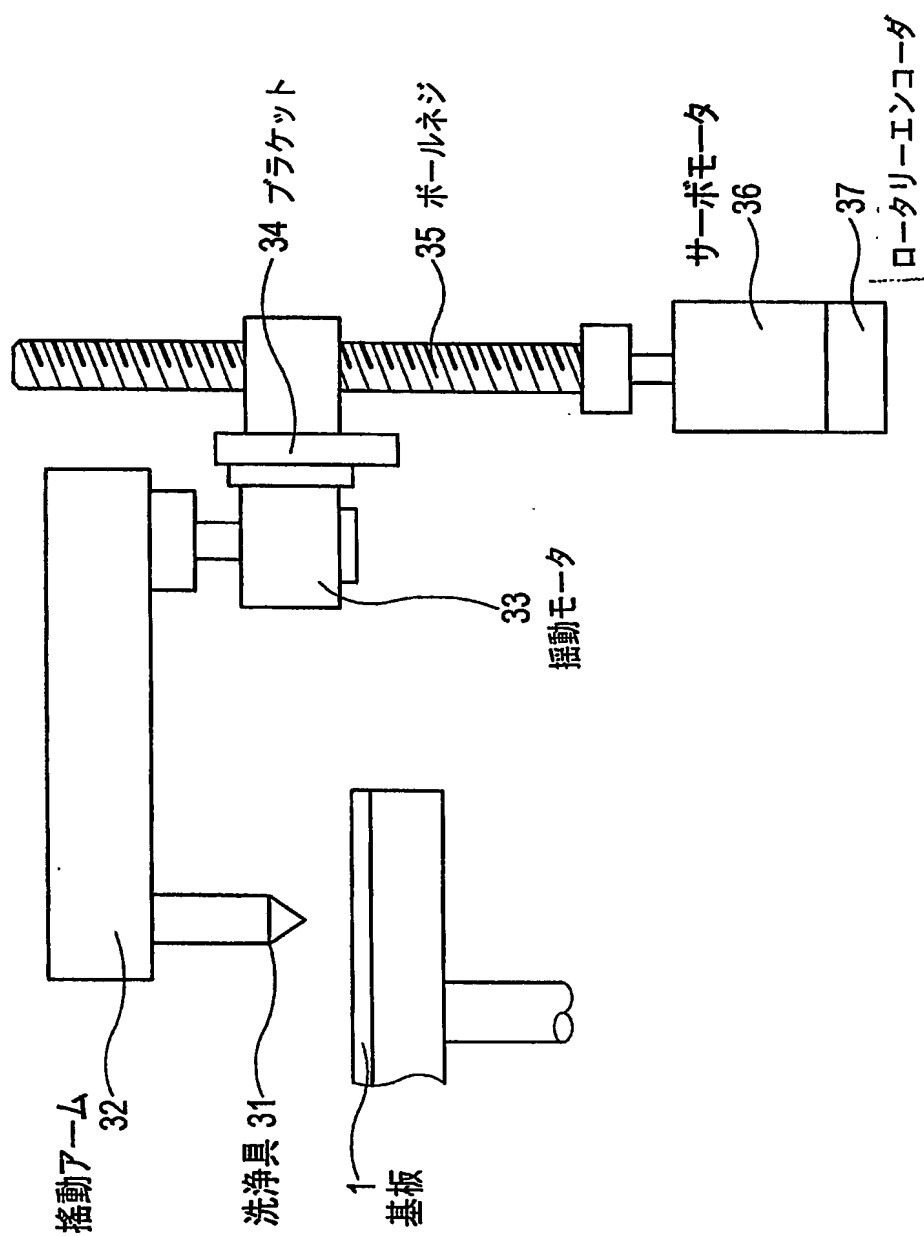


図 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010563

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L21/304

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-283950 A (Ebara Corp.), 15 October, 1999 (15.10.99), Fig. 1 & US 6092542 A1 Fig. 1	1-3
Y	JP 2000-176819 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 27 June, 2000 (27.06.00), Fig. 1 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 October, 2004 (19.10.04)

Date of mailing of the international search report

09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010563

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 66487/1993 (Laid-open No. 31179/1995) (SPC Electronics Corp.), 13 June, 1995 (13.06.95), Fig. 2 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L 21/304

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L 21/304

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940年-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971年-1996年
 日本国登録実用新案公報 1994年-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-283950 A (株式会社荏原製作所) 1999. 10. 15, 第1図 & US 6092542 A1, 第1図	1-3
Y	JP 2000-176819 A (川崎重工株式会社) 200 0. 06. 27, 第1図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 10. 2004

国際調査報告の発送日

09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

栗山 卓也

3K

9628

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願5-66487号（日本国実用新案登録出願公開7-31179号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（島田理化工業株式会社）1995.06.13, 第2図（ファミリーなし）	3